

Le suivi et l'analyse des consommations d'énergie des transports obligent à faire une distinction entre les différents modes de transports.

Dans cet objectif, cette note présentera successivement les méthodes d'estimation des consommations d'énergie des transports routiers, fluviaux et maritimes, aériens et ferroviaires.

### **1 - Méthode d'estimation des consommations d'énergie du secteur des transports routiers**

L'estimation des consommations d'énergie du transport routier se fait en deux étapes :

- **1<sup>ère</sup> étape** : estimer la consommation engendrée par le parc régional de véhicules et de poids lourds
- **2<sup>ème</sup> étape** : prendre en compte le transit routier de marchandises et de voyageurs

La deuxième étape conduit à comptabiliser des consommations non directement générées par les activités régionales. C'est pourquoi, la présentation des résultats fera systématiquement la distinction entre ces deux composantes.

#### La consommation d'énergie du parc régional de véhicules et de poids lourds

##### ➤ *Les données de livraison du CPDP*

Le cahier technique du RARE<sup>1</sup>, relatif à la réalisation de bilans énergétiques régionaux, recommande d'utiliser les données de livraison du CPDP pour estimer les consommations d'énergie du secteur des transports routiers.

La méthode utilisée ici met de côté cette approche qui conduit à assimiler les ventes de produits pétroliers (à destination des clients directs et des revendeurs) aux consommations de la région.

Cet écart méthodologique par rapport aux pratiques de l'observatoire national de l'énergie et aux recommandations du RARE s'explique par quatre facteurs légitimant de supposer que les consommations et les ventes régionales de produits pétroliers ne sont pas identiques :

- les données sur les ventes ne distinguent pas les quantités de produits finis et intermédiaires consommées dans les raffineries ;
- il est tout à fait possible qu'un revendeur régional dont les livraisons seraient comptabilisées comme des consommations régionales, vende ses produits pétroliers dans d'autres régions, où ils seront effectivement consommés ;
- les pertes intervenant au moment du raffinage, du stockage ou de la distribution sont incluses dans les données sur les ventes, alors qu'elles ne sont pas consommées ;
- les variations de stocks chez les revendeurs et/ou les gros consommateurs ne sont pas déduites des données relatives aux ventes.

---

<sup>1</sup> Réseau des Agences Régionales de l'Environnement.

Toutefois, « l'approche par parc » que nous allons décrire et qui est celle que nous allons utiliser pour reconstituer les consommations régionales, sera validée en comparant ses résultats aux données du CPDP. L'écart entre les deux sources d'informations n'excédant pas 10%, nous supposons que « l'approche par parc » est pertinente.

➤ *L'approche par parc*

On évalue les consommations du secteur des transports routiers en combinant des données relatives à :

- La structure du parc (type de véhicule et type de motorisation) ;
- Les distances annuelles moyennes parcourues par les différents types de véhicules (exprimées en kilomètre annuel moyen) ;
- Les consommations unitaires par type de véhicules (exprimées en litres/km).

La consommation annuelle de carburant d'une catégorie donnée de véhicules s'obtient en appliquant la formule suivante :

$$CC_{ij} = NbVh_{ij} * CU_{ij} * KM_{ij}$$

Avec : « i » : le type de carburants (essence, gazole, gaz) ;  
« j » : le type de véhicules (véhicules particuliers, véhicules utilitaires ou poids lourds) ;  
**CC<sub>ij</sub>** : la consommation annuelle de carburant « i » par les véhicules de types « j » ;  
**NbVh<sub>ij</sub>** : Le nombre de véhicules de type « j » consommant le carburant de type « i » ;  
**KM<sub>ij</sub>** : le kilométrage annuel moyen parcouru par les véhicules de type « j » consommant le carburant de type « i ».

L'annexe 1 présente les sources de données nécessaires à l'estimation des consommations annuelles des différents types de véhicules.

Dans le cas des véhicules particuliers et commerciaux, il est nécessaire de faire la distinction entre *le parc statique et le parc roulant*. En effet, les différents systèmes de comptabilisation du parc (immatriculations, cartes grises...) prennent mal en compte les sorties de véhicules.

Les différentes études réalisées (essentiellement ADEME et INREST) montrent que le passage du parc statique au parc roulant se fait par l'application d'un coefficient de 0.89. En d'autres termes, on suppose que seuls 89% des véhicules comptabilisés sont effectivement utilisés. Ces mêmes études montrent une stabilité de ce coefficient dans le temps.

Les annexes 2 et 3 présentent respectivement les informations relatives aux véhicules particuliers et commerciaux ainsi qu'aux poids lourds et véhicules utilitaires.

Bien que, reposant sur des données de consommation unitaire et des distances moyennes parcourues calculées au niveau national, le degré de décomposition des données (type de motorisation, type de véhicules...) permet d'obtenir des données indispensables à l'aide à la décision dans le domaine des transports.

## **2 - Les consommations d'énergie liées au transit routier**

Les consommations d'énergie engendrées par le transit et le trafic routier de marchandises et de passagers prennent en compte :

- les marchandises de transit (hors import – export),
- les marchandises d'import – export
- les passagers de transit,
- les passagers de vacances (hors vacanciers étrangers),
- les visiteurs étrangers,
- les autres passagers longue distance.

L'ensemble des données utilisées dans cette partie sont issues de l'étude : « spatialisation des flux de transport routier dans les régions françaises et niveau d'encombrement des infrastructures » et sont présentées dans les tableaux de l'annexe 6.

Les données relatives aux passagers sont exprimées en passagers – kilomètre<sup>2</sup> alors que celles relatives aux marchandises sont exprimées en tonnes - kilomètre.

Le passage des tonnes ou passagers kilomètre à des consommations d'énergie se fait par l'utilisation d'indicateurs d'efficacité énergétique. Ces derniers, sont issus des travaux de l'ADEME et sont exprimés en :

- passagers - kilomètre/kep pour le transit de passagers
- tonnes - kilomètre/kep pour le transit de marchandises

Ils nous donnent donc le nombre de passagers/tonnes – kilomètre qu'un véhicule particulier ou qu'un poids lourd pourra faire avec un kilo équivalent pétrole (kep)<sup>3</sup> d'énergie. Nous soulignerons que plus ces indicateurs sont élevés plus le mode de transport utilisé est efficace du point de vue énergétique.

Les tableaux de l'annexe 4 présentent pour chaque type de transit le niveau des indicateurs d'efficacité énergétique utilisés.

## **3 - Les consommations d'énergie du transport ferroviaire**

Compte tenu de la séparation entre les TER gérés par le Conseil Régional et les trains grandes lignes ou les TGV gérés par la SNCF, l'estimation des consommations d'énergie se fera par deux méthodes différentes.

### ➤ *Les TER*

Le service transport du Conseil Régional possède et met à disposition des informations sur la structure du parc de traction (électrique ou diesel) et les consommations annuelles d'énergie engendrées par leur utilisation.

---

<sup>2</sup> Dans certains cas le transit de passagers est exprimé en véhicule – km. Le passage des passagers – km aux véhicules – km se fait en multipliant les véhicules – km par le nombre de passagers moyen par véhicule, à savoir : 1.3.

<sup>3</sup> Un kep est égal à un millième de tep.

### ➤ *Les TGV et trains grandes lignes*

L'estimation de leur consommation d'énergie se fait à travers l'utilisation d'indicateurs d'efficacité énergétique qui font le lien entre le nombre de passagers transportés et la consommation d'énergie.

Le tableau de l'annexe 5 présente le niveau des indicateurs d'efficacité énergétique utilisés.

Les données sur les passagers transportés sont issues de la SNCF mais sont aussi publiées par l'observatoire régional des transports.

Les discussions avec la SNCF nous laissent penser que cette méthode conduit à une sous estimation des consommations du transport ferroviaire du fait de la probable sous estimation des passagers utilisant les trains grandes lignes. En effet, les statistiques de la SNCF sur le nombre de passagers transportés reposent sur le nombre de réservations et non sur le nombre de billets vendus. Or, alors que les réservations sont obligatoires dans les TGV elles ne le sont pas dans les trains grandes lignes.

#### **4 - Les consommations d'énergie du transport aérien**

Elles sont issues des Chambres de commerces de la région qui sont les gestionnaires des aéroports.

#### **5 - Conclusion**

L'approche par parc est imparfaite pour de nombreuses raisons : absence d'un système d'information complet sur le parc régional, peu de données sur les distances parcourues en région...

Toutefois, cette démarche permet une décomposition de l'information particulièrement intéressante en terme d'aide à la décision : données par catégorie de véhicules, possibilité de faire des analyses de sensibilité (exemple : quel serait l'effet d'un doublement du taux de diésélisation ou d'une baisse de 20% des consommations...)...

De même, l'utilisation d'indicateurs d'efficacité énergétique pour estimer les consommations du transport ferroviaire ou du transit routier de marchandises et de passagers se heurte au manque d'information continue dans le temps. En effet, la plupart de ces informations sont tirées d'études ponctuelles et fournissent donc des données ponctuelles. Or, l'évolution des comportements, des technologies et des modes d'utilisation laisse penser que ces indicateurs évoluent sensiblement dans le temps.

Pour toutes ces raisons des discussions vont être entamées avec le service statistique du ministère des transports qui, d'après nos sources, détient une masse considérable d'informations régionalisées non encore exploitées. A ce jour, cette étape constitue l'une des composantes du mandat du groupe de travail observatoire national de l'énergie/EDF – GDF/CEREN et divers autres ministères et services déconcentrés.

## Annexe 1 : Les sources de données nécessaires à une approche par parc

Données	Types de véhicules	Sources	Période de disponibilité
Structure du parc (valeurs absolues et relatives)	Véhicules particuliers	ORT données annuelles (contact : Mme Touzeau, 05 49 55 65 82)	1991 à 2003
	Poids lourds et véhicules utilitaires		1990 à 2003
Distances annuelles moyennes parcourues (km/années)	Véhicules particuliers	Ademe Valbonne : Données annuelles issues du panel Secodip (contact : Mr Traimany, 04 93 95 79 76)	1990 à 2002
	Poids lourds et véhicules utilitaires		
Consommations unitaires (litres/km)	Véhicules particuliers	Ademe Valbonne : Données annuelles issues du panel Secodip (contact : Mr Traimany, 04 93 95 79 76)	1990 à 2002
	Poids lourds et véhicules utilitaires		1990 - 2002

Source : APCEDE – Tableau de bord régional des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre.

## Annexe 2 : Les consommations unitaires et les kilomètres parcourus par les véhicules particuliers

### Consommations unitaires des véhicules particuliers sur la période 1990 - 2001

	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990
Véhicule diesel	6.76	6.76	6.76	6.62	6.68	6.72	6.67	6.61	6.67	6.62	6.69	6.73
véhicules essences	8.19	8.13	8.32	8.34	8.3	8.38	8.49	8.43	8.47	8.61	8.62	8.68

Source : Panel Secodip ; unités : litres/km

### Distances moyennes annuellement parcourues par les véhicules particuliers

	2001	2000	1999	1998	1997	1996
Véhicule diesel	19210	18908	19696	19696	19578	20373
Véhicule essence	11020	11075	11359	11440	11583	11505

Source : Panel Secodip ; unités : km/an

### Evolution du taux de diésélisation des véhicules particuliers et commerciaux sur la période 1990 – 2002

2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990
38	36	34	32	31	29	27	25	23	21	19	17	14

Source : Panel Secodip – unité : %

**Annexe 3 : Les consommations unitaires et les kilomètres parcourus des poids lourds et véhicules utilitaires**

**Consommation unitaire des poids lourds et véhicules utilitaires**

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>VU légers diesel</b>	9,77	9,77	9,77	9,77	9,72	9,72	9,57
<b>VU léger (essence)</b>	9,56	9,61	9,61	9,61	9,61	9,51	9,51
<b>Poids lourds</b>	36,71	36,99	37,26	37,54	37,69	37,69	37,5

Source : Panel Secodip ; unité : litres/km

**Distances annuelles moyennes parcourues par les poids lourds et les véhicules utilitaires**

	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>VU légers (diesel)</b>	19200	19040	18880	18786	18410	18410
<b>VU légers (essence)</b>	8629	8629	8629	8542	8457	8372
<b>Poids lourds</b>	45246	45689	47533	48837	48401	48455

Source : Panel Secodip ; unité : Km/an

**Annexe 4 : Les indicateurs d'efficacité énergétique des transports routiers**

	Indicateurs d'efficacité énergétique
<b>Marchandises (unité : tonnes – km/kep)</b>	53.7
<b>Passagers (unité : passagers– km/kep)</b>	49.2

Source : ADEME - 2002

**Annexe 5 : Les indicateurs d'efficacité énergétique du transport ferroviaire**

	Indicateurs d'efficacité énergétique
<b>TGV (unité : voyageurs – km/kep)</b>	172.2
<b>TER (unité : voyageurs – km/kep)</b>	54.8

Source : ADEME - 2002

**Annexe 6 : Données de transit et de trafic de marchandises et de passagers en région Poitou-Charentes**

	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
Marchandise de transit	1000	1100	1200	1263	1325	1388	1450	1513	1575	1638	1700	1788	1881
Import export	1000	1100	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500	1550	1600	1669	1741
<b>Total</b>	<b>2000</b>	<b>2200</b>	<b>2400</b>	<b>2513</b>	<b>2625</b>	<b>2738</b>	<b>2850</b>	<b>2963</b>	<b>3075</b>	<b>3188</b>	<b>3300</b>	<b>3457</b>	<b>3622</b>

*Source : Enerdata*

	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
Passagers de transit	3800	3900	4000	4125	4250	4375	4500	4625	4750	4875	5000	5126	5317
Visiteurs étrangers	950	975	1000	1025	1050	1075	1100	1125	1150	1175	1200	1230	1261
Vacanciers	2740	2770	2800	2838	2875	2913	2950	2988	3025	3063	3100	3142	3142
Autres longues distances	5400	5500	5600	5700	5800	5900	6000	6100	6200	6300	6400	6514	6630
<b>Total</b>	<b>12890</b>	<b>13145</b>	<b>13400</b>	<b>13688</b>	<b>13975</b>	<b>14263</b>	<b>14550</b>	<b>14838</b>	<b>15125</b>	<b>15413</b>	<b>15700</b>	<b>16012</b>	<b>16350</b>

*Source : Enerdata*